

Karakterisasi Sifat Fungsional Isolat Protein Biji Sorgum Merah (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Varietas Lokal Bandung

Endah Wulandari*, Fantun Sudrajat P. Sihombing, Een Sukarminah, Marleen Sunyoto

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jln. Raya Bandung-Sumedang km. 21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

*Penulis korespondensi: endah.wulandari@unpad.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.24198/cna.v7.n1.19683>

Abstrak: Sorgum merupakan salah satu jenis sereal dengan kadar protein yang tinggi dibandingkan sereal lain. Seiring dengan perkembangan teknologi pengolahan yang semakin modern menjadikan sereal seperti biji sorgum tidak hanya diolah secara konvensional, namun dapat dimanfaatkan sebagai food ingredient atau bahan tambahan pangan. Isolasi protein atau pemurnian protein pada prinsipnya didasarkan atas dua proses utama, yaitu ekstraksi dan pengendapan. Karakteristik fungsional protein sangat penting dalam proses dan formulasi produk pangan. Beberapa karakteristik fungsional protein yang penting meliputi daya serap air, daya serap lemak, kapasitas emulsi, kapasitas buih, dan gelasi (viskositas). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fungsional yang dimiliki oleh sorgum merah yang terdiri dari biji, beras, dan dedak sorgum merah. Isolat protein biji sorgum merah mengandung kadar protein 35,50%, dengan nilai daya serap air 132,404%, nilai daya serap lemak 151,452%, kapasitas emulsi 2,725%, kapasitas buih 47,5 ml/g dan viskositas 35,75 cP. Isolat protein beras sorgum merah mengandung kadar protein 33,09% dengan nilai daya serap air 162,008%, nilai daya serap lemak 154,463%, kapasitas emulsi 13%, kapasitas buih 56,25 ml/g dan viskositas 42,5 cP. Isolat protein dedak sorgum merah mengandung kadar protein 25,98% dengan nilai daya serap air 157,874%, nilai daya serap lemak 145,039%, kapasitas emulsi 0,575%, kapasitas buih 38,75 ml/g dan viskositas 21,5 cP.

Kata kunci: protein, sifat fungsional, sorgum merah

Abstract: Sorghum is a type of cereal with high protein content compared to other cereals. Along with the development of increasingly modern processing technology, cereals such as sorghum seeds are not only processed conventionally, but also can be used as food ingredients or food additives. Protein isolation or protein purification in principle is extraction and precipitation. Functional characteristics of proteins consist of water holding capacity, oil holding capacity, emulsion capacity, foam capacity and gelation (viscosity). This study aims to determine the functional characteristics of red tannin sorghum which consists of seeds, rice and red tannin sorghum bran. The results of isolation of red tannin sorghum seed contained 35.50% protein content, with the value of water holding of 132.404%, value of oil holding capacity 151.452%, emulsion capacity of 2.725%, foam capacity of 47.5 ml/g and viscosity 35.75 cP. The results of protein isolation of red tannin sorghum rice contained 33.09% protein content with the value of water holding capacity 162.008%, value of oil holding capacity 154.463%, emulsion capacity of 13%, foam capacity of 56.25 ml/g and viscosity of 42.5 cP. Meanwhile, the results of isolation of red tannin sorghum bran contained 25.98% of protein content with a value of 157.874% water holding capacity, oil holding capacity value of 145.039%, emulsion capacity of 0.575%, foam capacity of 38.75 ml/g and viscosity of 21.5 cP.

Keywords: functional properties, protein, red tannin sorghum

PENDAHULUAN

Sorgum merupakan salah satu komoditas sereal yang belum banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia dan belum dimanfaatkan secara luas. Menurut Suarni (2016), di Indonesia biji sorgum banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Mardawati dkk. (2010), biji sorgum dapat diolah sebagai tepung dan dibuat beberapa produk pangan menggunakan tepung sorgum. Seiring dengan perkembangan teknologi pengolahan yang semakin

modern menjadikan sereal seperti biji sorgum tidak hanya diolah secara konvensional, namun dapat dimanfaatkan sebagai food ingredient atau bahan tambahan pangan (Kasmara 2015).

Sorgum merupakan salah satu jenis sereal dengan kadar protein yang tinggi dibandingkan sereal lain. Menurut Suarni (2016) biji sorgum mengandung 10,4% protein. Menurut Schussles & Taylor (1986), seperti dikutip oleh Kebakile (2008), kandungan protein dalam sorgum terdapat pada

endosperma, lembaga, dan perikarp sorgum berturut-turut 80%, 16%, dan 3%. Menurut Rismayani (2015) kadar protein pada dedak sorgum sebesar 19% dari biji sorgum utuh. Dedak terdiri dari bagian-bagian kulit biji, aleuron, dan sedikit endosperma yang terkikis (Sukarminah 2014)

Isolasi protein atau pemurnian protein pada prinsipnya didasarkan atas dua proses utama, yaitu ekstraksi dan pengendapan. Proses terpenting dalam isolasi protein sorgum yaitu proses koagulasi atau pengendapan protein dengan menurunkan pH larutan protein menggunakan asam sampai pH 4,6 (Illaningsy dkk. 2012).

Menurut Sukarno dkk. (2014), karakteristik fungsional protein sangat penting dalam proses dan formulasi produk pangan. Beberapa karakteristik fungsional protein yang penting meliputi daya serap air, daya serap lemak, daya emulsi, daya buih, dan gelasi (viskositas) (Kasmara 2015).

Dengan potensi pada sorgum merah dan cukup tingginya protein yang dimiliki biji sorgum merah, beras sorgum merah, dan dedak sorgum merah, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fungsional yang dimiliki oleh sorgum merah yang terdiri dari biji sorgum merah, beras sorgum merah, dan dedak sorgum merah.

BAHAN DAN METODE

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mesin sosoh sorgum, sentrifuse, tabung sentrifuse, vorteks, *hotplate*, gelas ukur, pipet ukur, *beaker glass*, *homogenizer* dan viskometer

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji sorgum merah varietas lokal Bandung yang diperoleh dari petani sorgum di daerah Soreang, Bandung dan beras sorgum merah serta dedak sorgum merah yang disosoh di Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Bahan kimia yang digunakan adalah NaOH 2 N, HCl 0,1N, heksan, minyak jagung, K₂SO₄, HgO, NaOH 30%, indikator metilen biru, HCl 0,09N dan aquades.

Metode

Isolasi Protein

Isolasi protein diawali dengan pembuatan tepung bebas lemak yang mengacu pada Budjianto *et al.* (2011) yang telah dimodifikasi. Penepungan biji sorgum merah/ beras sorgum merah/ dedak sorgum merah dilakukan menggunakan *disc mill* dengan ukuran saringan 80 mesh. Tepung yang telah seragam (80 mesh) dilakukan pengekstrakan lemak menggunakan pelarut organik *n*-heksan selama 2 jam dengan rasio b/v = 1:3. Selanjutnya tepung bebas lemak dikeringkan dalam oven pengering dengan suhu 50°C selama 2 jam. Isolasi protein masing-masing sampel mengacu pada penelitian Alu'datt *et al.* (2011) yang telah dimodifikasi, tepung sorgum

bebas lemak dilarutkan dalam akuades dengan rasio b/v = 1:3 dan diatur pH 11 menggunakan NaOH 2 N sambil diaduk selama 1 jam pada suhu ruang, lalu dilarutkan dan disentrifus dengan kecepatan 8000 rpm selama 20 menit. Supernatan yang terkumpul diatur pada pH 4,6 menggunakan HCl 0,1 N. Protein yang mengendap diperoleh setelah disentrifus 8000 rpm selama 20 menit, lalu protein dikeringkan menggunakan oven vakum dengan suhu 50°C.

Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan pada sebelum dan setelah diisolasi atau pada tepung dan isolat protein biji sorgum merah, beras sorgum merah, dan dedak sorgum merah. Kandungan protein dianalisis dengan mengukur kandungan total nitrogen menggunakan metode Kjeldhal (AOAC 2005).

Analisis Daya Serap Air (*Water Holding Capacity*)

Analisis daya serap air atau *water holding capacity* (WHC) mengacu pada metode AACC (2000). Tabung sentrifus kosong ukuran 50 mL dan kering ditimbang (a gram). Sebanyak 10 mL aquades dimasukan kedalam tabung sentrifuse, lalu ditambahkan sampel sebanyak 0,5 gram (b gram). Sampel dikocok dengan vorteks selama 3 menit, lalu di diamkan selama 18 jam. Sampel kemudian di sentrifus pada 2000 rpm selama 20 menit. Supernatan dibuang dan residu ditimbang (c gram), selanjutnya dilakukan perhitungan WHC dengan persamaan (1).

$$WHC (\%) = \frac{(c - a) - b}{b} \times 100\% \dots (1)$$

dengan:

- a = berat tabung kosong
- b = berat sampel yang telah dikurangi kadar bahan
- c = berat air yang terakumulasi dalam sampel

Analisis Daya Serap Lemak (*Oil Holding Capacity*)

Analisis daya serap lemak atau *oil holding capacity* (OHC) mengacu pada metode AACC (2000). Tabung sentrifus kosong ukuran 50 mL dan kering ditimbang (a gram). 10 mL minyak jagung dimasukan kedalam tabung sentrifus, lalu ditambahkan sampel sebanyak 0,5 gram (b gram). Sampel dikocok dengan vorteks selama 3 menit, lalu didiamkan selama 18 jam. Sampel kemudian di sentrifuse pada 2000 rpm selama 20 menit. Supernatan dibuang dan residu ditimbang (c gram), selanjutnya dilakukan perhitungan OHC dengan persamaan (2).

$$OHC (\%) = \frac{(c - a) - b}{b} \times 100\% \dots (2)$$

dengan:

- a = berat tabung kosong
- b = berat sampel yang telah dikurangi kadar minyak bahan

c = berat minyak yang terakumulasi dalam sampel

Analisis Kapasitas Emulsi

Analisis kapasitas emulsi mengacu pada metode AACC (2000). Pengukuran daya emulsi dilakukan dengan mencampur sebanyak 0,2 g sampel dan 25 mL air. Sampel diatur pHnya hingga 8 sambil diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 5 menit. Sebanyak 25 mL larutan sampel ditambah 25 mL minyak jagung. Campuran didispersikan dengan blender selama 1 menit, kemudian disentrifuse dengan kecepatan 2000 rpm selama 10 menit. Kapasitas emulsi dapat diukur dengan persamaan (3).

$$\text{Kapasitas Emulsi (\%)} = \frac{V_{ct}}{V_{tot.t}} \times 100\% \quad \dots (3)$$

dengan:

V_{ct} = volume campuran teremulsi

$V_{tot.t}$ = volume total dalam tabung

Analisis Kapasitas Buih

Analisis kapasitas buih mengacu pada metode Widowati *et al.* (1998). Sampel sebanyak 2 gram dilarutkan dalam 100 mL akuades. Sampel diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 1 menit lalu dituangkan ke dalam gelas ukur 100 mL. Larutan tersebut diatur pHnya hingga 8 dengan NaOH 1 N, lalu dihomogenkan dengan homogenizer selama 2 menit. Volume buih sebelum dan sesudah dihomogenkan dicatat, kemudian kapasitas buih dihitung dengan persamaan (4).

$$\text{Kapasitas buih (\%)} = \frac{V_{\text{buih setelah dikocok}}}{V_{\text{awal larutan protein}}} \times 100\% \quad \dots (4)$$

Gelasi

Analisis gelasi ini mengacu pada metode Kinsella & Melachouris (1976). Sampel sebanyak 50 mL larutan isolat protein 10%. Sampel ditepatkan pHnya menjadi 8 dengan NaOH 2N, lalu dipipet masing-masing larutan sebanyak 3 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup. Larutan dipanaskan pada suhu 100°C selama 15 menit dalam penangas air. Tabung dikeluarkan dan didinginkan dengan air yang mengalir, lalu disimpan di lemari pendingin bersuhu 4°C selama 2 jam, kemudian kekuatan gel diukur secara kuantitatif menggunakan viskometer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Protein Isolat Protein

Proses isolasi protein tepung biji sorgum merah, tepung beras sorgum merah, dan tepung dedak sorgum merah menghasilkan kenaikan hampir 3 kali lipat dibandingkan dengan tepung sebelum dilakukan isolasi seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Protein Isolat Biji, Isolat Beras dan Isolat Dedak Sorgum Merah

Sampel	Protein Tepung (%)	Protein Isolat (%)
Biji	11,64±0,54	35,50±0,01
Beras	9,70±0,86	33,09±0,05
Dedak	8,66±0,25	25,98±0,58

Proses isolasi protein sorgum diawali dengan ekstraksi pada pH basa yaitu pada pH 11 (Illaninyas dkk. 2012). Ekstraksi pada pH 11 ini bertujuan untuk melarutkan protein secara maksimal. Menurut Kasmara (2015), kondisi pH pelarut mempunyai peranan penting yang menentukan banyaknya protein bahan yang dilarutkan. Proses terpenting dalam isolasi protein sorgum yaitu proses koagulasi atau pengendapan protein dengan menurunkan pH larutan protein menggunakan asam sampai pH 4,6 (Illaninyas dkk. 2012).

Perbedaan kadar protein antara isolat protein tepung biji sorgum merah, tepung beras sorgum merah, dan tepung dedak sorgum merah disebabkan oleh perbedaan komposisi dari setiap struktur bahan yang digunakan. Biji sorgum merah terdiri dari perikarp, endosperma, dan lembaga (Rooney & Saldivar 2000). Menurut Rooney dan Saldivar (1995) dikutip Kebakile (2008) kadar protein biji sorgum utuh memiliki kadar protein sebesar 10,4%.

Beras sorgum merah terdiri dari atas endosperma dimana menurut Rooney & Saldivar (1995) dikutip Kebakile (2008) endosperma memiliki kadar protein 80% dari total protein biji sorgum utuh. Bagian beras memiliki komposisi pati yang sangat dominan yaitu sekitar 82,5% (Hubarrd *et al.* 1968 dikutip Suarni & Firmansyah 2004). Sedangkan, dedak terdiri dari bagian-bagian kulit biji, aleuron dan sedikit endosperma yang terkikis (Sukarminah 2014). Menurut Rismayani (2015), kadar protein pada dedak sorgum sebesar 19% dari biji sorgum utuh. Menurut Hubarrd *et al.* (1968) dikutip Suarni & Firmansyah (2004), pada bagian kulit biji masih mengandung sedikitnya 34,6% pati dan memiliki serat paling tinggi dibandingkan biji atau beras yaitu sekitar 8,6%. Selain itu pada kulit biji mengandung tanin yang tinggi dimana menurut Leimena (2000) tanin dan serat dapat mempengaruhi kadar protein. Senyawa tanin dapat berikatan dengan protein membentuk kompleks yang ikut larut selama ekstraksi basa dan ikut mengendap saat perlakuan asam. Serat pada kulit biji juga dapat larut dalam air yang merupakan pelarut yang digunakan saat isolasi protein.

Daya Serap Air

Daya serap air merupakan jumlah air yang terperangkap didalam matriks protein pada kondisi

tertentu. Hasil analisis daya serap air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daya Serap Air Isolat Biji, Isolat Beras dan Isolat Tepung Dedak Sorgum Merah.

Sampel	Daya Serap Air (%)
Biji	132,40 ± 0,26
Beras	162,01 ± 0,03
Dedak	157,87 ± 1,11

Daya serap air berhubungan dengan jumlah gugus asam amino polar yang terdapat dalam molekul protein. Gugus asam amino polar, seperti hidroksil, amino, karboksil, dan sulfhidril memberikan sifat hidrofilik bagi molekul protein sehingga dapat menyerap atau mengikat air (Narulita 2008). Asam amino pada sorgum di dominasi oleh asam amino dengan gugus polar seperti asam glutamat, asam aspartat, arginin, lisin, dan serin (Suarni & Firmansyah 2004). Komposisi asam amino tersebutlah yang dapat mempengaruhi tingginya daya serap air. Perbedaan daya serap yang terjadi antara isolat biji, beras, dan dedak sorgum merah terjadi kemungkinan dikarenakan perbedaan komposisi gugus asam amino polar pada setiap bahan.

Selain karena komposisi asam amino polarnya, menurut Olanipekun *et al.* (2009), daya serap air berhubungan dengan porositas partikel. Pada penelitian ini terjadi perbedaan dapat dikarenakan oleh perbedaan porositas ataupun ukuran partikel dimana pada partikel isolat beras memiliki kehalusan yang sangat halus di bandingkan dengan isolat biji atau pun isolat dedak sorgum merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Farhana *et al.* (2015) dimana porositas mempengaruhi daya serap air dimana porositas rendah akan menghasilkan daya serap yang rendah begitu pun sebaliknya jika porositas tinggi maka akan menghasilkan daya serap air yang tinggi pula. Selain porositas, ukuran partikel dapat mempengaruhi nilai daya serap air. Menurut Hong *et al.* (2011) dikutip Farhana *et al.* (2014) ukuran partikel dapat menurunkan penyerapan air.

Tingginya daya serap air yang dimiliki isolat protein biji, beras, dan dedak sorgum merah, terutama isolat protein beras sorgum merah dapat dimanfaatkan dalam mengikat hidrogen dengan air dalam produk daging, sosis dan roti (de Man 1999).

Daya Serap Lemak

Daya serap minyak hanya mencirikan pengikatan lemak secara fisika oleh protein. Hasil analisis daya serap lemak disajikan pada Tabel 3.

Sama halnya dengan daya serap air, daya serap lemak tergantung terhadap struktur protein penyusun bahan. Struktur protein yang mendukung dalam penyerapan lemak bersifat lipofilik atau asam amino dengan sifat nonpolar (Lin *et al.* 1974).

Beberapa asam amino terdapat pada sorgum yang mendukung penyerapan lemak diantaranya isoleusin, alanin, glisin, prolin, dan valin (Suarni & Firmansyah 2004). Selain disebabkan oleh komposisi asam amino menurut Suwarno (2003) daya serap lemak disebabkan juga oleh ukuran partikel, partikel yang kecil dan tekstur yang halus, lebih seragam dan lebih porus akan menghasilkan daya serap lemak yang tinggi, dimana partikel dan tekstur yang dimiliki lebih halus dibandingkan dengan biji dan dedak sehingga penyerapan minyak lebih baik pada isolat beras sorgum merah.

Tabel 3. Daya Serap Lemak Isolat Biji, Isolat Beras dan Isolat Tepung Dedak Sorgum Merah.

Sampel	Daya Serap Lemak (%)
Biji	151,45 ± 0,51
Beras	154,46 ± 0,34
Dedak	145,04 ± 0,37

Tingginya daya serap lemak yang dimiliki isolat protein biji, beras, dan dedak sorgum merah, terutama isolat protein beras dan biji sorgum merah dapat juga dimanfaatkan dalam pengikatan lemak dalam produk daging dan sosis (deMan, 1997).

Kapasitas Emulsi

Hasil analisis kapasitas emulsi disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil pengamatan protein isolat protein biji, beras, dan dedak sorgum merah banyak didominasi oleh asam amino yang bersifat hidrofilik, dimana asam-asam amino yang bersifat hidrofobik jumlahnya lebih sedikit. Isolat protein beras dan dedak sorgum merah dikatakan hidrofilik dikarenakan hasil daya serap air pada kedua sampel tersebut lebih tinggi dibandingkan daya serap minyaknya. Sedangkan pada isolat biji sorgum merah bersifat hidrofobik karena daya serap minyak yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan daya serap airnya. Komposisi asam amino hidrofilik dan hidrofobik pada isolat biji, beras, dan dedak sorgum merah kurang seimbang kurang seimbang sehingga menyebabkan rendahnya nilai kapasitas emulsinya.

Tabel 4. Kapasitas Emulsi Isolat Biji, Isolat Beras dan Isolat Tepung Dedak Sorgum Merah

Sampel	Kapasitas Emulsi (%)
Biji	2,73± 0,11
Beras	13,00 ± 0,28
Dedak	0,58 ± 0,11

Menurut Zayas (1997) pembentukan emulsi ditentukan oleh jumlah asam amino hidrofilik-lipofilik yang seimbang. Protein hidrofilik-lipofilik

dapat teradsorbsi pada interfasiial minyak-air dengan mekanisme lipofilik dengan berikatan pada sisi minyak atau dengan mekanisme hidrofilik yaitu dengan berikatan dengan fase air. Selain itu faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas emulsi menurut Muchtadi & Budiartman (1991), yaitu kandungan globulin yang terkandung pada bahan dan globulin sangat baik sebagai emulsifier. Globulin merupakan protein yang larut dalam garam netral dan hampir tidak larut dalam air seperti pada myosin dan aktin dalam daging, sehingga kandungan globulin yang tinggi akan meningkatkan nilai kapasitas emulsi bahan (de Man, 1999). Pada sorgum, fraksi protein terbesar yaitu fraksi proalanin sekitar 27-43% sedangkan fraksi globulin yang terkandung dalam protein sorgum hanya 2,0-9,3% (Suprijadi 2012).

Kapasitas Buih

Menurut Zayas (1997) kemampuan dalam membentuk buih dipengaruhi oleh sumber protein, suhu, pH, konsentrasi protein, dan waktu pembuihan. Selain itu menurut Suwarno (2003) protein yang digunakan untuk buih harus memiliki sifat fungsional yang sama dengan emulsifier. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa perbedaan nilai kapasitas buih pada isolat biji, beras dan dedak sorgum sama halnya dengan kapasitas emulsi, fraksi protein globulin sangat mendukung. Dimana menurut Suprijadi (2012), fraksi protein terbesar yang ada pada sorgum ialah proalanin.

Tabel 5. Kapasitas Buih Isolat Biji, Isolat Beras dan Isolat Tepung Dedak Sorgum Merah.

Sampel	Kapasitas Buih (ml/g)
Biji	47,50± 3,54
Beras	56,25± 1,77
Dedak	38,75± 1,77

Hasil analisis kapasitas buih disajikan pada Tabel 5. Perbedaan nilai kapasitas buih pada isolat biji, beras, dan dedak sorgum merah juga disebabkan oleh perbedaan kadar protein yang terkandung dalam masing-masing isolat. Menurut Zayas (1997) umumnya kemampuan membentuk buih meningkat bila konsentrasi protein juga meningkat karena akan meningkatkan ketebalan lapisan film pada interfasiial. Mekanisme pembentukan buih diawali dengan terbukanya ikatan dalam molekul protein sehingga rantai protein menjadi lebih panjang. Kemudian udara masuk diantara molekul protein yang terbuka dan bertahan sehingga volume protein mengembang (Cherry & McWatters 1981).

Gelasi (Viskositas)

Gelasi adalah sifat reologi yang berkaitan dengan penarikan air dari lingkungan oleh molekul-molekul protein. Gel protein adalah hasil interaksi

intermolekuler yang menghasilkan jaringan tiga dimensi dari serat-serat protein. Sifat-sifat tekstural gel ditentukan oleh interaksi protein-protein, protein-pelarut, dan fleksibilitas rantai-rantai polipeptida. Interaksi protein-protein yang sangat kuat akan mengakibatkan jaringan tiga dimensi melipat dan air akan keluar dari struktur (Suwarno 2003).

Tabel 5. Viskositas Isolat Biji, Isolat Beras dan Isolat Tepung Dedak Sorgum Merah

Sampel	Viskositas (cP)
Biji	35,75 ± 0,35
Beras	42,50 ± 0,01
Dedak	21,50 ± 0,71

Mekanisme pembentukan gel disebabkan oleh pemanasan yang terjadi dalam dua tahap, yaitu tahap asosiasi dan agregasi yang mengakibatkan terbentuknya formasi gel pada kondisi yang sesuai (Haryasyah 2009).

Pembentuk gel atau viskositas yang tinggi terjadi dikarenakan hasil dari ikatan hidrogen, interaksi ionik dan hidrofobik, gaya Van der Waals, serta ikatan disulfida kovalen. Tidak terjadinya pembentukan gel dan viskositas yang rendah dapat disebabkan oleh rendahnya kandungan protein pada isolat biji, beras dan dedak sorgum merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Damodaran & Kinsella (1982), dimana gelasi dapat dipengaruhi juga oleh konsentrasi protein, pH, komponen lain, dan perlakuan panas yang dialami.

KESIMPULAN

Isolat protein tepung biji sorgum merah mengandung kadar protein 35,50%, dengan nilai daya serap air 132,40%, nilai daya serap lemak 151,45%, kapasitas emulsi 2,73%, kapasitas buih 47,5 ml/g dan viskositas 35,75 cP. Isolat protein tepung beras sorgum merah mengandung kadar protein 33,09% dengan nilai daya serap air 162,01%, nilai daya serap lemak 154,46%, kapasitas emulsi 13%, kapasitas buih 56,25 ml/g dan viskositas 42,5 cP. Isolat protein tepung dedak sorgum merah mengandung kadar protein 25,98%. dengan nilai daya serap air 157,87%, nilai daya serap lemak 145,04%, kapasitas emulsi 0,58%, kapasitas buih 38,75 ml/g dan viskositas 21,5 cP. Isolat protein biji, beras dan dedak sorgum merah memiliki daya serap air dan daya serap lemak yang cukup tinggi terutama pada isolat beras sorgum merah, maka jenis isolat ini dapat dalam produk olahan daging seperti sosis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada DRPMI Universitas Padjadjaran yang telah menyediakan dana penelitian Hibah Internal Universitas Padjadjaran Skema Riset Fundamental

tahun 2018, sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alu'datt, M.H., Rababah, T., Ereifej, K., Alli, I., Alrababah, M.A., Almajwal, A., Masadeh, N. & Alhamad, M.N. (2012). Effects of barley flour and barley protein isolate on chemical, functional, nutritional and biological properties of Pita bread. *Food Hydrocolloids*. 26(1): 135-143.
- American Association of Cereal Chemist (AACC). (2000). *Methods of The Association Analytical Chemist*. Inc. Whasington Dc.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of the Asociation of Official Analytical Chemists International Volume II*. AOAC International, Gaithersburg, Maryland.
- Cherry, J.P. & McWatters, K.H. (1981). Whipping Ability and Aeration. In: Cherry, J.P. (ed). *Protein Functionality in Foods*. American Chemical Society, Washington D.C.
- Damodaran, S. & Kinsella, J.E. (1982). Effect of conglycinin on the thermal aggregation of glycinin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 30(5): 812-817.
- de Man, J.M. (1999). *Principle of Food Chemistry*. Aspen Publisher. Maryland.
- Haryasyah, C. (2009). Produksi Konsentrat Protein Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) Serta Analisis Sifat Fisikokimia Dan Fungsionalnya. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Illaningsy, F., Istini, S., Peni, S., Sukarti, I. & Utami, F. (2012). Pengaruh suplementasi isolat protein sorghum terhadap sifat kimia, biologis dan organoleptik biskuit sorghum. *Teknologi Bioindustri BPPT*, Jakarta.
- Kasmara, N. (2015). Karakteristik Isolat Protein Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*) Hasil Modifikasi Secara Kemis dan Aplikasinya pada Sosis Ayam. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Jember. Jember.
- Kebakile, M.M. (2008). Sorghum Dry Milling Processes and their Influence on Meal and Porridge Quality. PhD Thesis. Faculty of Natural and Agriculture Science. University of Pretoria. Republic of South Africa.
- Kinsella, J.E. and Melachouris, N. (1976). Functional properties of proteins in foods: a survey. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*. 7(3): 219-280.
- Leimena, E.N. (2000). Karakteristik Sifat Molekuler dan Fungsional Protein dari Biji Kecipir. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lin, M.J.Y., Humbert, E.S. & Sosulski, F.W. (1974). Certain functional properties of sunflower meal products. *Journal of Food Science*. 39(2): 368-370.
- Mardawati, E., Sukarminah, E., Onggo, T.M. & Tjahjadi, C. (2010). Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Pemanfaatan Biji Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Menjadi Beras, Tepung, Tepung Komposit dan Pati dalam Pengolahan Aneka Makanan. Laporan Akhir Penelitian Andalan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Muchtadi, T.R & Budiatman. (1991). *Teknologi Pangan Lanjutan*. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Narulita, K. (2008). Kajian Sifat-sifat Fungsional Isolat Protein Kacang Hijau Varietas Sriti, Pasar dan Camar. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Olanipekun, B.F., Otunola, E.T., Adelakun, O.E. & Oyelade, O.J. (2009). Effect of fermentation with *Rhizopus oligosporus* on some physico-chemical properties of starch extracts from soybean flour. *Food and Chemical Toxicology*. 47(7): 1401-1405.
- Rismayani, L. 2015. Pengaruh Penggilingan Terhadap Fraksi Protein Tepung dan Fraksi Protein Dedak Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Varietas KD-4. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rooney, L. W & S. Saldivar. 2000. Sorgum. *Dalam Handbook of Cereal Science and Technology*. Kulp, K. & Ponte, J.G. (Ed). Marcel Dekker, Inc. New York.
- Suarni & Firmansyah I.U. (2004). Stuktur, Komposisi, Nutrisi dan Teknologi Pengolahan Sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Suarni (2016). Peranan Sifat Fisiokimia Sorgum dalam Diversifikasi Pangan dan Industri Serta Prospek Pengembangannya. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Sukarminah, E. (2014). Kajian Sifat Biji Sorgum Putih Varietas Lokal Bandung Serta Pengaruh Kadar Air Setelah Conditioning Dan Lama Penyosohan Abrasif Terhadap Hasil Beras Sorgum. Distertasi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sukarno, Hendartina, N.T., Fardiaz, D. & Sukarno, N. (2014). Karakteristik fungsional protein miselium jamur tiram merah muda dan merang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 25(1): 72-77.
- Suprijadi. (2012). Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L) Rendah Tanin. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suwarno, M. (2003). Potensi Kacang Komak (*Lablab purpureus* L. sweet) Sebagai Bahan Baku Isolat Protein. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widowati, S., Wijaya, S.K.S. & Yulianti, R. (1998). Fraksi Globulin dan Sifat Fungsional Isolat Protein dari Sepuluh Varietas Kedelai Indonesia. *Jurnal Pertanian Tanaman Pangan*. 17: 52-58.
- Zayas, J.F. (1997). *Functionality of Proteins in Food*. Springer. New York.
- Farhana, Z.F., Kamarudin, H., Rahmat, A. & Al Bakri, A.M.M. (2015). The relationship between water absorption and porosity for geopolymer paste. *Materials Science Forum*. 803: 166-172.